

KERAGAMAN GENETIK UDANG JARI
(*Metapenaeus elegans* DE MAN 1907)
BERDASARKAN KARAKTER MORFOMETRIK
DI LAGUNA SEGARA ANAKAN, CILACAP, JAWA TENGAH

(Genetic Variation of Finger Shrimp (*Metapenaeus elegans* de Man 1907)
Based on Morphometric Character at Segara Anakan Lagoon, Cilacap, Central Java)

Kadarwan Soewardi¹, Otong Zenal Arifin¹ dan Ahmad Hidayat¹

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk melihat keragaman genetik udang jari (*Metapenaeus elegans*) di perairan Laguna Segara Anakan berdasarkan karakter morfometrik. Udang jari yang diamati pada saat penelitian berjumlah 160 ekor, terdiri dari 73 ekor jantan dan 87 ekor betina. Panjang total berkisar antara 38.5 – 84.5 mm dan bobot tubuh berkisar antara 1.8 – 36.5 gram. Dari keempat populasi udang jari yang diamati, untuk sebaran karakter morfometrik individu secara umum menunjukkan hubungan kekerabatan cukup erat antara satu dengan yang lainnya. Nilai *sharing component* dalam populasi yang paling kecil diperoleh pada populasi Klaces sebesar 52.5%, sedangkan nilai antar populasi diperoleh pada populasi Klaces dengan Motean sebesar 5%. Nilai *sharing component* terbesar dalam populasi didapatkan pada populasi Motean sebesar 65.0 %, sedangkan nilai antar populasi diperoleh antara populasi Klaces dan Jojok sebesar 32.5%. Untuk matrik korelasi karakter keempat populasi udang jari diperoleh korelasi positif tertinggi antara panjang total dengan panjang badan dengan nilai 0.977, dan korelasi positif terendah antara panjang ruas kedua dengan panjang ruas kelima dengan nilai 0.010. Terdapat 4 karakter yang dapat dipakai dalam membedakan keempat populasi udang jari yang berasal dari Segara Anakan yaitu panjang ruas kedua (PRD), panjang ruas kelima (PRL), panjang badan (PBD), dan panjang total (PTO). Berdasarkan hasil analisis hierarki kluster pada pengukuran karakter morfometrik keempat populasi udang jari mempunyai jarak genetik yang berdekatan.

Kata kunci: genetik, udang jari, karakter morfometrik, laguna, Segara Anakan.

ABSTRACT

This research was aimed to reveal genetic variation in finger shrimp (*Metapenaeus elegans*) of Segara Anakan lagoon based on morphometric features. In the present study, 160 specimens were collected which consisted of 73 male and 87 females. The size of collected specimens range from 38.5 – 84.5 mm-TL. While their weight ranges between 1.8 – 36.5 g. Of the four population, the morphometric character distribution showed a close relation among others. The smallest sharing component value inter population was found between Klaces Motean, while the highest sharing component value intra population was in Motean. For morphometric characters correlation, the significant positive correlations were between total length and body length, while the smallest one was between the second somite length and the fifth somite length. There were four characters to discriminate among the four finger shrimp population of Segara Anakan, i.e. the second somite length (PRD), the fifth somite length, body length, and total length. Based on the hierarchichal cluster analysis using morphometric characters, it is found that the four population had closed genetic distance.

Key words: genetic, finger shrimp, morphometric character, lagoon, Segara Anakan.

PENDAHULUAN

Udang jari (*Metapenaeus elegans*) termasuk kategori spesies yang seluruh daur hidupnya berada di muara sungai atau laguna dengan salinitas rendah (Dudley, 2000). Spesies udang jari hampir tidak pernah ditemukan di laut, ha-

nya sesekali ditemukan di mulut laguna selama pasang tinggi. Chan (1998) menyatakan bahwa udang jari kadang-kadang ditemukan di laut pada kedalaman 55 m. Udang jari merupakan salah satu jenis udang ekonomis penting yang ditemukan di daerah Selatan Jawa terutama Laguna Segara Anakan, Cilacap. Berdasarkan penelitian Dudley (2000) dan Saputra (2005) udang jari merupakan hasil tangkapan udang terbesar di Laguna Segara Anakan (masing-masing sebesar 51% dan 57%). Udang jari juga dapat di-

¹ Bagian Produktivitas Lingkungan Perairan, Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

temukan di perairan Indo-Pasifik Barat dari Sri Lanka sampai Filipina dan Fiji (Chan, 1998). Distribusi udang jari meliputi Filipina, Malaysia, Thailand dan Papua New Guinea (Motoh, 1981).

Hasil penelitian Saputra (2005) di perairan Segara Anakan, Cilacap memperlihatkan bahwa daerah pemijahan udang jari adalah di bagian barat perairan yang disebutnya sebagai Zona Barat atau perairan laguna, terutama laguna sebelah timur Karang Anyar dan Klaces. Dari sudut pandang genetika, suatu populasi organisme air di suatu perairan dapat berasal dari sumber genetik yang sama atau merupakan satu populasi. Namun demikian dapat saja dalam satu ekosistem perairan terdapat kumpulan organisme sejenis dengan beragam sumber genetik. Diduga udang jari yang ada di Laguna Segara Anakan berasal dari sumber genetik yang hampir sama atau merupakan satu populasi. Untuk membuktikan hal tersebut maka penelitian yang mencakup aspek keragaman genetik udang jari (*Metapenaeus elegans*) di Segara Anakan perlu dilakukan. Kajian ini sangat nyata kontribusinya terhadap ilmu pengetahuan dan kepentingan pengelolaan mengingat Laguna Segara Anakan sedang mengalami proses degradasi keanekaragaman hayati, karena adanya penangkapan intensif udang terutama terhadap udang jari.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni 2006 di perairan Kawasan Segara Anakan (KSA), meliputi empat lokasi, yaitu Kelurahan Klaces, Motean, Jojok Barat, dan Tritih Kulon Kabupaten Cilacap, Jawa Tengah. Udang yang ditangkap dari tiap lokasi mewakili populasi yang akan dikaji keragaman genetiknya.

Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan meliputi alat pengambilan contoh, yaitu jaring apung, botol contoh, dan *cool box*; dan alat untuk analisis laboratorium, antara lain jangka sorong (ketelitian 0.05 mm), penggaris (ketelitian 0.5 mm), timbangan digital (ketelitian 0.01 gr), *sterofoam*, jarum pentul, lup, dan pinset. Bahan yang digunakan adalah udang jari dan bahan pengawet (es batu dan alkohol 70%).

Metode Kerja

Pembagian zona pengambilan contoh

Penelitian dilakukan dengan metode deskripsi, yaitu mendeskripsikan berbagai peubah yang secara umum dikelompokkan sebagai karakter morfologis (morfometrik). Daerah penelitian dibedakan menjadi 3 zona perairan dengan memperhatikan aspek lingkungan dan aspek sebaran alat tangkap apung (Saputra, 2005). Jumlah stasiun pengamatan dan jumlah unit jaring apung untuk masing-masing zona adalah:

(1) Zona Barat dengan jumlah alat tangkap 616 unit; satu lokasi pengamatan, yaitu perairan laguna dekat Klaces. Secara umum daerah ini memiliki fluktuasi kekeruhan dan salinitas sepanjang tahun. Sumber air asin berasal dari Plawangan Barat akan bercampur dengan massa air tawar dari beberapa sungai besar terutama sungai Citanduy (mengandung sampah dan lumpur tinggi), sungai Kayumati dan sungai Cibeureum. Pada musim penghujan zona ini didominasi massa air tawar dengan nilai kekeruhan yang tinggi dan salinitas rendah. Sebaliknya pada musim kemarau air laut yang jernih dengan salinitas tinggi lebih dominan.

(2) Zona Tengah dengan alat tangkap berjumlah 445 unit; dua lokasi pengamatan, yaitu perairan Motean (sebelah barat dan timur) dan Jojok Barat. Pada saat pasang perbani air laut dari Plawangan Barat dan Timur tidak sampai kawasan ini. Pada musim kemarau air cukup jernih, dan pada musim penghujan Zona Tengah sebelah barat keruh karena dipengaruhi oleh massa air dari Zona Barat, sedangkan Zona Tengah bagian timur lebih jernih karena pengaruh massa air dari Zona Timur lebih dominan.

(3) Zona Timur dengan jumlah alat tangkap 599 unit; satu lokasi pengamatan pada perairan Tritih Kulon, mencakup desa Kutawaru, Donan, Karangtalun, dan Tritih Kulon. Secara umum perairan kawasan ini lebih stabil dibanding Zona Barat maupun Zona Tengah dan perairan lebih dalam. Daerah ini mendapat masukan air laut dari Plawangan Timur dan air tawar dari sungai Donan dan Sapuregel yang mengandung limbah domestik dan industri.

Peubah yang diamati

Pengukuran morfometrik pada penelitian ini dimodifikasi dari teknik pengukuran yang

dilakukan Dall (1957) dan Lester (1983) yang bertujuan untuk megidentifikasi secara taksonomi. Pengukuran morfometrik udang jari contoh (*mm*) meliputi panjang karapas parsial, panjang ruas pertama sampai ruas keenam, kedalaman ruas keenam, panjang total, panjang badan, panjang rostrum, panjang prosartema, panjang antenna, panjang antenulles, panjang exopod, panjang endopod, panjang telson, dan bobot total (*gram*).

Parameter Uji

Parameter yang diuji adalah penyebaran karakter, nilai *sharing component*, keeratan korelasi, dan jarak genetik antar populasi. Penyebaran karakter digunakan untuk melihat sebaran nilai masing-masing populasi dan antar populasi udang jari yang diamati. Nilai *sharing component* digunakan untuk mengetahui tingkat kemiripan atau kesamaan baik di dalam populasi maupun antar populasi udang jari. Keeratan korelasi digunakan untuk melihat seberapa dekat keeratan/kesamaan secara genetik antar populasi udang jari yang diamati, sedangkan jarak genetik antar populasi digunakan untuk melihat jauh dekatnya matrik jarak genetik masing-masing populasi udang jari yang diamati.

Analisa Data

Selang kelas panjang total ditentukan berdasarkan Walpole (1995). Banyaknya selang kelas ditentukan berdasarkan $k = 1 + 3.322 \log n$ (n adalah banyaknya data panjang total yang diukur). Wilayah data adalah selisih antara ukuran udang terpanjang dengan terpendek sedangkan lebar selang kelas ditentukan dengan membagi wilayah data dengan banyaknya selang kelas.

Data morfometrik yang berasal dari metode pengukur konvensional dianalisis menggunakan program SPSS versi 11,0. Pembandingan besarnya keragaman morfologis antar lokasi dilakukan secara deskriptif dengan membandingkan rata-rata koefisien keragaman (CV). Untuk melihat penyebaran karakter dilakukan dengan Analisis Canonical (Karson, 1982) dan untuk melihat keeratan korelasi dengan Analisis Diskriminan. Analisis diskriminan dilakukan untuk mengetahui karakter morfologis yang berperan mendiskriminakan antar lokasi. Untuk tujuan ini digunakan data rasio semua ukuran panjang karakter morfologis terhadap panjang

karapas. Data bobot tidak disertakan dalam analisis ini. Hal ini untuk menghilangkan pengaruh akibat perbedaan ukuran contoh (Heales Polzin dan Staples, 1995 in Imron, 1998).

Karakter yang mempunyai hubungan korelasi yang dekat dapat dianggap memiliki sifat-sifat yang sama ataupun berlawanan (Rachmawati, 1999). Menurut Steel dan Torrie (1993) korelasi antar karakter dapat dinyatakan dengan:

$$r = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(n \sum X^2 - (\sum X)^2)} \sqrt{(n \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

r adalah koefisien korelasi; n adalah ukuran udang contoh; X adalah nilai parameter ke- i ; dan Y adalah nilai parameter ke- j .

Untuk melihat jarak genetik dilakukan melalui Analisis Komponen Utama (AKU). AKU merupakan metode statistik deskriptif untuk mempresentasikan sebagian besar informasi yang ada dalam suatu matriks data ke dalam bentuk grafik. Pada prinsipnya analisis ini menggunakan pengukuran jarak *Euclidean* sebagai berikut:

$$D^2(i/j) = (X_i - X_j)' C^{-1} (X_i - X_j)$$

$D^2(i/j)$ adalah nilai statistik Mahalanobis sebagai ukuran jarak kuadrat genetik antar dua populasi (antara populasi i terhadap populasi j)'; C^{-1} adalah kebalikan matrik gabungan ragam peragam antar peubah; X_i adalah vektor nilai rata-rata pengamatan populasi i pada masing-masing peubah; dan X_j adalah vektor nilai rata-rata pengamatan populasi j pada masing-masing peubah.

HASIL

Jumlah dan Komposisi Ukuran Udang Jari yang Tertangkap

Total jumlah udang jari yang tertangkap dari 4 lokasi adalah 160 ekor dengan perincian 73 jantan dan 87 betina. Berdasarkan ukurannya, panjang total udang yang tertangkap berkisar antara 38.5 – 84.5 *mm*, dan bobot tubuhnya berkisar antara 1.8 – 36.5 *g*. Jumlah udang jari yang tertangkap berdasarkan jenis kelamin dari tiap lokasi dapat dilihat pada Tabel 1. Ukuran udang terkecil banyak ditemukan di lokasi Tri-tih Kulon, sedangkan ukuran terbesar ditemukan di Motean. Jumlah udang jari yang tertangkap di masing-masing lokasi pengamatan ber-

dasarkan ukuran disajikan pada Tabel 2, Tabel 3, Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 1. Jumlah dan Proporsi Udang Jari Contoh dari Keempat Populasi

Jenis Kelamin	Populasi							
	Klases		Motean		Jojob		Tritih Kulon	
	n (ekor)	(%)	n (ekor)	(%)	n (ekor)	(%)	n (ekor)	(%)
Jantan	14	8.75	20	12.5	12	7.5	27	16.875
Betina	26	16.25	20	12.5	28	17.5	13	8.125
Jumlah	40	25	40	25	40	25	40	25

Tabel 2. Kelas Ukuran Panjang Udang Jari dari Populasi Klases.

Selang Kelas	Jantan		Betina	
	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)
38.50 - 43.61	0	0	0	0
43.62 - 48.73	0	0	1	0.625
48.74 - 53.85	6	3.75	9	5.625
53.86 - 58.97	4	2.5	9	5.625
58.98 - 64.09	0	0	3	1.875
64.10 - 69.21	3	1.875	2	1.25
69.22 - 74.33	0	0	1	0.625
74.34 - 79.45	1	0.625	1	0.625
79.46 - 84.57	0	0	0	0

Tabel 3. Kelas Ukuran Panjang Udang Jari dari Populasi Motean.

Selang Kelas	Jantan		Betina	
	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)
38.50 - 43.61	0	0	1	0.625
43.62 - 48.73	4	2.5	4	2.5
48.74 - 53.85	5	3.125	8	5
53.86 - 58.97	5	3.125	3	1.875
58.98 - 64.09	4	2.5	3	1.875
64.10 - 69.21	0	0	0	0
69.22 - 74.33	1	0.625	0	0
74.34 - 79.45	0	0	0	0
79.46 - 84.57	1	0.625	1	0.625

Keragaman Karakter Morfometrik

Ada 17 karakter morfometrik yang dikaji dalam penelitian ini, yakni panjang karapas, panjang ruas pertama, panjang ruas kedua, panjang ruas ketiga, panjang ruas keempat, panjang ruas kelima, panjang ruas keenam, kedalaman ruas keenam, panjang total, panjang badan, panjang rostrum, panjang prosartema, panjang an-

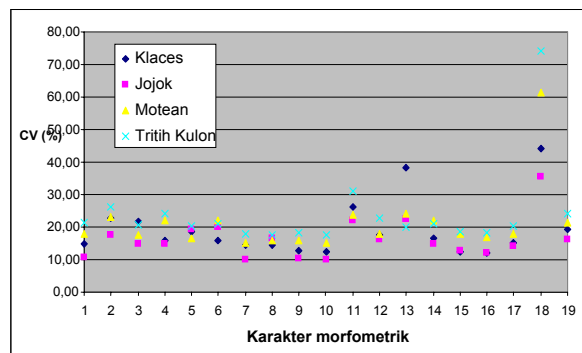
tenna, panjang antennules, panjang exopod, panjang endopod, dan panjang telson. Gambar 1 menunjukkan keragaman morfometrik keseluruhan karakter yang diukur serta bobot total dan rata-rata seluruh karakter morfometrik.

Tabel 4. Kelas Ukuran Panjang Udang Jari dari Populasi Jojob.

Selang Kelas	Jantan		Betina	
	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)
38.50 - 43.61	0	0	3	1.875
43.62 - 48.73	1	0.625	2	1.25
48.74 - 53.85	3	1.875	7	4.375
53.86 - 58.97	4	2.5	9	5.625
58.98 - 64.09	4	2.5	5	3.125
64.10 - 69.21	0	0	2	1.25
69.22 - 74.33	0	0	0	0
74.34 - 79.45	0	0	0	0
79.46 - 84.57	0	0	0	0

Tabel 5. Kelas Ukuran Panjang Udang Jari dari Populasi Tritih Kulon.

Selang Kelas	Jantan		Betina	
	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)	Jumlah (ekor)	Frekuensi (%)
38.50 - 43.61	6	3.75	1	0.625
43.62 - 48.73	6	3.75	8	5
48.74 - 53.85	6	3.75	2	1.25
53.86 - 58.97	6	3.75	0	0
58.98 - 64.09	2	1.25	1	0.625
64.10 - 69.21	1	0.625	0	0
69.22 - 74.33	0	0	0	0
74.34 - 79.45	0	0	0	0
79.46 - 84.57	0	0	1	0.625



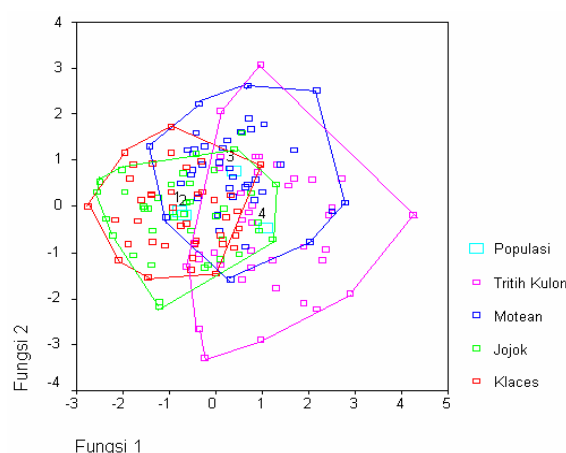
Gambar 1. Pola Keragaman Morfometrik (CV) Udang Jari (*Metapenaeus elegans*).

Keterangan: 1. Panjang karapas. 2. Panjang ruas pertama. 3. Panjang ruas kedua. 4. Panjang ruas ketiga. 5. Panjang ruas keempat. 6. Panjang ru-

as kelima. 7. Panjang ruas keenam. 8. Kedalaman ruas keenam. 9. Panjang total. 10. Panjang badan. 11. Panjang rostrum. 12. Panjang prosar-tema. 13. Panjang antenna. 14. Panjang antennules. 15. Panjang exopod. 16. Panjang endopod. 17. Panjang telson. 18. Bobot total. 19. Rata-rata seluruh karakter.

Penyebaran Karakter

Sebaran karakter morfometrik berdasarkan jenis kelamin di masing-masing lokasi pengamatan disajikan pada Gambar 2. Sebaran karakter terluas terlihat pada lokasi Tritih Kulon.



Gambar 2. Sebaran Karakter Morfometrik Keempat Populasi Udang Jari Jantan dan Betina Berdasarkan Hasil Analisis Diskriminan.

Nilai *Sharing Component*

Nilai *Sharing Component* pada penelitian udang jari ini dapat dilihat pada Tabel 6. Lokasi Motean memperlihatkan nilai yang tertinggi sebesar 65%.

Tabel 6. Nilai *Sharing Component* dalam dan Antar Keempat Populasi Udang Jari Jantan dan Betina (%).

Populasi	Klases	Motean	Jojok	Tritih Kulon	Total
Klases	52.5	5.0	32.5	10.0	100
Motean	12.5	65.0	7.5	15.0	100
Jojok	17.5	12.5	60.0	10.0	100
Tritih Kulon	7.5	22.5	10.0	60.0	100

Keeratan Korelasi

Pada udang jari jantan nilai korelasi positif tertinggi diperoleh antara panjang total (PTO)

dengan panjang badan (PBD) dengan korelasi sebesar 0,975, dan untuk korelasi positif terendah yaitu panjang ruas kelima (PRL) dengan panjang telson (TLS) dengan korelasi sebesar 0.029. Sedangkan untuk nilai korelasi negatif tertinggi, yaitu antara panjang ruas kedua (PRD) dengan panjang ruas kelima (PRL) dengan korelasi -0.112, dan untuk korelasi negatif terendah yaitu antara panjang ruas kelima (PRL) dengan panjang ruas keenam (PRN), dengan korelasi -0.032.

Pada udang jari betina nilai korelasi positif tertinggi diperoleh antara panjang total (PTO) dengan panjang badan (PBD) dengan korelasi 0.980 dan nilai korelasi positif terendah antara panjang ruas kelima (PRL) dengan panjang ruas kedua (PRD) dengan korelasi 0.115.

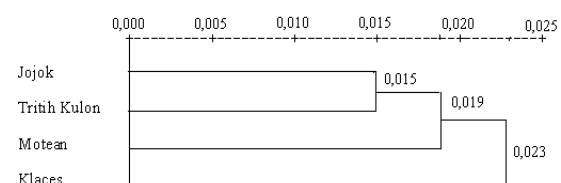
Nilai korelasi positif tertinggi pada populasi udang jari secara keseluruhan antara jantan dan betina diperoleh antara panjang total (PTO) dengan panjang badan (PBD) dengan nilai 0.977 dan terendah antara panjang ruas kedua (PRD) dengan panjang ruas kelima (PRL) dengan nilai 0.010. Dengan demikian terlihat bahwa bentuk tubuh udang jantan berbeda dengan udang betina, yang ditunjukkan dengan adanya perbedaan nilai matrik korelasi pada karakter morfometriknya.

Jarak Genetik

Jarak genetik keempat populasi udang jari disajikan pada Tabel 7, dan hasil dendrogramnya dapat dilihat pada Gambar 3.

Tabel 7. Nilai Jarak Genetik Keempat Populasi Udang Jari Jantan dan Betina.

Populasi	Klases	Motean	Jojok	Tritih Kulon
Klases	0.000			
Motean	0.025	0.000		
Jojok	0.017	0.019	0.000	
Tritih Kulon	0.024	0.019	0.015	0.000



Gambar 3. Dendrogram Jarak Genetik Keempat Populasi Udang Jari Jantan dan Betina Berdasarkan Hasil Analisis Hirarki Kluster.

PEMBAHASAN

Komposisi Ukuran Udang Jari yang Ditangkap

Seperti telah disebutkan di atas, udang jari yang diamati dalam penelitian ini berjumlah 160 ekor (73 ekor jantan dan 87 ekor betina) dengan panjang total antara 38.50 – 84.50 mm dan bobot total antara 0.18 – 3.65 gram. Panjang total udang jantan berkisar antara 38.50 – 79.50 mm dengan rata-rata 53.92 mm, sedangkan udang betina berkisar antara 39.00 – 84.50 mm dengan rata-rata 54.42 mm. Hal ini menunjukkan bahwa udang jari betina lebih panjang dari udang jari jantan. Hal yang sama juga ditemukan pada udang hantu *Nihonotrypaea japonica* (Wardiatno, 2002). Kisaran panjang pada penelitian ini sesuai dengan pernyataan Zarochman (2001) bahwa panjang tubuh maksimum udang jari betina 118 mm dan jantan 84 mm.

Udang jari tersebut berasal dari 4 populasi, dengan jumlah contoh 40 ekor untuk setiap populasi. Populasi Klaces terdiri dari 14 ekor jantan (8.75%) dan 26 ekor betina (16.25%), populasi Motean terdiri dari 20 ekor jantan dan 20 ekor betina (masing-masing 12.5%), populasi Jojok terdiri dari 12 ekor jantan (7.5%) dan 28 ekor betina (17.5%), dan populasi Tritih Kulon terdiri dari 27 ekor jantan (16.875%) dan 13 ekor betina (8.125%). Ukuran panjang total rata-rata paling besar ditemukan pada populasi Klaces (Zona Barat) sebesar 57.30 mm. Ukuran terkecil ditemukan pada populasi Tritih Kulon (Zona Timur) sebesar 49.95 mm dan populasi Jojok (Zona Tengah).

Rasio kelamin udang jari di perairan Segara Anakan adalah 1.19, artinya setiap 100 udang jantan ditemukan 119 udang betina. Rasio kelamin yang bersifat *female biased* merupakan hal umum yang biasa ditemukan pada berbagai jenis udang, misalnya pada populasi udang hantu *Nihonotrypaea japonica* (Wardiatno, 2002). Namun demikian, rasio kelamin yang bersifat *male biased* pun pernah terjadi pada populasi *Callinassa kraussi* (Forbes, 1977), *C. subterranea* (Rowden and Jones, 1994) dan *C. tyrrhena* (Dworschak, 1998).

Dall *et al.* (1990) menyebutkan pada saat musim perkawinan, udang betina akan diikuti satu ekor udang jantan atau lebih. Tersedianya udang betina yang lebih banyak memungkinkan udang jantan akan lebih mudah mendapatkan

pasangan betina lain. Angka rasio kelamin tersebut juga mengindikasikan adanya kecenderungan udang jari jantan memiliki pasangan lebih dari satu.

Terbentuk 7 kelas ukuran panjang total udang jari yang berasal dari masing-masing populasi. Dari gambar terlihat bahwa udang jari jantan yang berasal dari populasi Klaces banyak terdapat pada selang kelas panjang 48.74 – 53.85 mm sebanyak 6 ekor, sedangkan udang jari betina pada selang kelas panjang 48.74 – 53.85 mm dan 53.86 – 58.97 mm masing-masing sebanyak 9 ekor. Udang jari jantan yang berasal dari populasi Motean banyak terdapat pada selang kelas panjang 48.74 – 53.85 mm dan 53.86 – 58.97 mm masing-masing sebanyak 5 ekor, sedangkan udang jari betina banyak terdapat pada selang kelas panjang 48.74 – 53.85 mm sebanyak 8 ekor. Udang jari jantan dari populasi Jojok banyak terdapat pada selang kelas panjang 53.86 – 58.97 mm dan 58.98 – 64.09 mm masing-masing sebanyak 4 ekor, sedangkan udang jari betina banyak terdapat pada selang kelas panjang 53.86 – 58.97 mm sebanyak 9 ekor. Udang jari jantan dari populasi Tritih Kulon banyak terdapat pada selang kelas panjang 38.50 – 43.61 mm, 43.62 – 48.73 mm, 48.74 – 53.85 mm, dan 53.86 – 58.97 mm masing-masing sebanyak 6 ekor, sedangkan udang-udang jari betina banyak terdapat pada selang kelas panjang 43.62 – 48.73 mm sebanyak 8 ekor.

Dari keempat populasi tersebut di atas dapat diketahui bahwa secara umum jumlah udang jari jantan lebih sedikit dibandingkan udang jari betina, kecuali pada populasi Tritih Kulon. Menurut Dall *in* Djumanto (1987), rasio kelamin udang akan mengalami perubahan tergantung pada tempat. Pada perairan estuaria, udang jantan relatif lebih banyak jika dibandingkan udang betina, sedangkan di lepas pantai justru udang betina yang relatif lebih banyak. Rasio kelamin udang pada setiap tempat dipengaruhi oleh sifat genetiknya, diantaranya adalah ketahanan terhadap goncangan salinitas. Udang betina kurang tahan terhadap salinitas rendah dibandingkan udang jantan. Udang jari termasuk tipe udang penaeid yang seluruh daur hidupnya berada di estuaria, jadi kemungkinan udang jari jantan dan betina tersebut akan tetap berada di perairan estuaria tersebut. Berdasarkan kajian tiap populasi, rasio kelamin ternyata cukup bervariasi, meskipun kecenderungannya

sama, yakni jumlah udang betina lebih banyak dibandingkan udang jantan, kecuali pada populasi Tritih Kulon.

Berdasarkan ukuran, udang jari pada populasi Klaces memiliki nilai rata-rata panjang total lebih tinggi dibandingkan populasi lainnya. Dall *et al.* (1990) menyatakan bahwa pasca larva, udang jari akan bermigrasi ke bagian hulu sungai dengan salinitas rendah. Setelah tumbuh menjadi juvenil, udang bergerak kembali ke muara sungai dengan salinitas lebih tinggi. Saputra (2005) mengemukakan bahwa perairan Zona Barat (Klaces) merupakan daerah pemijahan udang jari, sehingga didominasi oleh udang dewasa yang mempunyai ukuran relatif lebih besar dibanding udang jari di daerah lainnya.

Keragaman Karakter Morfometrik

Bagi ahli taksonomi, karakter morfometrik merupakan hal yang dapat digunakan untuk menetapkan hubungan filogenetik antara spesies yang merupakan *monotypic genera* dalam suatu famili. Perbandingan karakter morfometrik suatu jenis yang diambil dari lokasi berbeda telah lama menjadi perhatian peneliti krustasea, misalnya Ohtomi dan Hayashi (1995) yang meneliti udang laut dalam, *Plesionika semilaevis* di perairan Kagoshima, Jepang; atau Clark *et al.* (2001) yang meneliti kepiting *Carcinus* dari beberapa lokasi perairan berbeda.

Panjang antenna dan bobot total merupakan karakter morfometrik udang jari dengan keragaman yang paling tinggi, masing-masing berkisar antara 20.01 – 38.16 dan 35.68 – 74.04. Keragaman 16 karakter morfometrik lainnya berkisar antara 11.98 – 26.29, 15.22 – 23.67, 9.87 – 22.07, dan 17.59 – 30.94 masing-masing pada populasi Klaces, Motean, Jojok, dan Tritih Kulon. Pola keragaman morfometrik keempat populasi menunjukkan bahwa populasi Tritih Kulon memiliki koefisien keragaman (CV) rata-rata yang paling tinggi (23.98) diikuti oleh Motean (21.33), Klaces (19.23), dan Jojok (16.36).

Penyebaran Karakter

Sebaran karakter morfometrik individu keempat populasi udang jari memperlihatkan adanya hubungan kekerabatan populasi udang jari tersebut cukup erat antara satu dengan yang lainnya. Hal ini ditunjukkan dengan adanya daerah himpitan dari keempat populasi udang jari

yang diamati. Secara umum populasi Klaces lebih dominan pada sebelah kiri atas dan kiri bawah garis axis X, populasi Motean lebih dominan mengumpul pada sebelah kanan atas dan kiri atas garis axis Y, populasi Jojok lebih dominan pada sebelah kiri atas dan kiri bawah garis axis X, dan populasi Tritih Kulon lebih dominan mengumpul pada sebelah kanan bawah dan kanan atas garis axis X.

Adanya daerah himpitan dari keempat populasi udang jari yang diamati menunjukkan bahwa udang jari tersebut berasal dari sumber genetik induk yang sama yang mengalami perubahan akibat adanya perbedaan lingkungan masing-masing populasi (Saputra, 2005). Dall *et al.*, (1990) dan Chan (1998) menyatakan bahwa udang jari merupakan kategori spesies yang melengkapi seluruh daur hidupnya di muara sungai atau laguna dengan salinitas yang rendah. Dudley (2000a) menyatakan bahwa spesies udang jari hampir tidak ditemukan di laut, hanya sesekali ditemukan di mulut laguna selama pasang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kemungkinan udang jari yang berada di perairan Laguna Segara Anakan tidak melakukan migrasi ke laut, sehingga kemungkinan masuknya populasi udang jari dari perairan atau daerah lain sangat kecil.

Nilai *Sharing Component*

Nilai *sharing component* dalam populasi yang paling kecil diperoleh pada populasi Klaces sebesar 52.5%, sedangkan nilai antar populasi diperoleh pada populasi Klaces dengan Motean sebesar 5%. Nilai *sharing component* terbesar dalam populasi didapatkan pada populasi Motean sebesar 65.0%, sedangkan nilai antar populasi diperoleh antara populasi Klaces dengan Jojok sebesar 32.5%.

Pendugaan *sharing component* atau indeks kesamaan (*index of similarity*) antar populasi dilakukan dengan menggunakan hasil analisis diskriminan berdasarkan kesamaan ukuran tubuh tertentu (Suparyanto *et al.*, 1999). Nilai kesamaan ukuran tubuh memberikan penjelasan adanya percampuran yang terukur antara populasi satu dengan populasi lainnya.

Keeratan Korelasi

Dari 15 karakter terukur yang diuji dalam penelitian ini, terdapat beberapa karakter yang

dapat dipakai dalam membedakan keempat populasi udang jari tersebut. Dari beberapa karakter tersebut, ada karakter yang berkorelasi tinggi dengan karakter lainnya, baik korelasi positif maupun negatif. Korelasi positif menurut Rachmawati (1999), menunjukkan adanya karakter yang berhubungan erat atau suatu karakter bergantung pada karakter yang lain (nilai korelasi > 50%).

Berdasarkan jenis kelaminnya terdapat perbedaan karakter yang dapat membedakan keempat populasi udang jari tersebut. Pada udang jari jantan dari 15 karakter yang diukur, karakter yang paling menentukan untuk membedakan morfologi adalah 6 karakter yaitu pada karakter panjang ruas kedua (PRD), panjang ruas kelima (PRL), panjang ruas keenam (PRN), panjang badan (PBD), panjang total (PTO), dan panjang telson (TLS). Pada udang jari betina karakter yang paling menentukan untuk membedakan morfologi adalah 4 karakter yaitu panjang ruas kedua (PRD), panjang ruas kelima (PRL), panjang badan (PBD), dan panjang (PTO). Dengan demikian dapat terlihat adanya perbedaan dalam menentukan karakter penciri udang jari jantan dan betina pada keempat populasi.

Brojo (1999) menyatakan bahwa keeratan korelasi positif maupun negatif dapat menunjukkan karakter tersebut dapat diwakili oleh salah satu karakter yang berkorelasi tinggi, sehingga dari 15 karakter hanya ada 4 karakter yang paling menentukan untuk membedakan morfologi udang jari dari keempat populasi yaitu untuk korelasi positif, yaitu pada karakter panjang ruas kedua (PRD), panjang ruas kelima (PRL), panjang badan (PBD), dan panjang total (PTO).

Jarak Genetik

Jarak genetik antar populasi digunakan untuk melihat jauh dekatnya matrik jarak genetik dari masing-masing populasi udang jari yang diamati. Jarak genetik terkecil dimiliki antara populasi Jojok dengan Tritih Kulon dengan nilai 0.015, sedangkan jarak genetik terbesar adalah antara populasi Klaces dengan populasi Motean dengan nilai 0.025.

Dendrogram tersebut menjelaskan bahwa hubungan kekerabatan antara populasi Jojok lebih dekat dengan populasi Tritih Kulon dengan

jarak genetik sebesar 0.015. Populasi Jojok dan Tritih Kulon ini lebih dekat dengan populasi Motean dibandingkan dengan populasi Klaces dengan jarak genetik sebesar 0.019. Secara geografis, Tritih Kulon merupakan populasi yang lokasinya paling jauh diantara jarak ketiga populasi lainnya, tetapi jarak genetiknya dekat dengan populasi Jojok. Hal ini diduga karena daerah Jojok (Zona Tengah) sangat dipengaruhi oleh massa air pasang yang masuk dari Plawangan Timur (Zona Timur). Tritih Kulon merupakan pintu masuk udang muda dari hulu Sungai Donan ke daerah pembesaran, sedangkan Jojok merupakan pintu masuk udang muda dari daerah asuhan hulu Sungai Sapuregel ke daerah pembesaran. Oleh pengaruh arus surut yang kuat saat pasang purnama, populasi udang jari di muara Sungai Donan dan muara Sungai Sapuregel dapat terdorong sampai ke Plawangan Timur, sehingga terjadi percampuran udang jari dari kedua muara sungai tersebut. Udang jari yang terdorong ke Plawangan Timur tidak dapat bertahan untuk tetap hidup di perairan tersebut, tetapi akan kembali ke perairan Segara Anakan. Hasil analisis kluster menunjukkan bahwa udang jari dari perairan Jojok memiliki kemiripan ukuran dengan udang yang tertangkap di perairan Tritih Kulon.

Berdasarkan hasil analisis hierarki kluster pada pengukuran karakter morfometrik keempat populasi udang jari mempunyai jarak genetik yang berdekatan. Hal ini mengindikasikan bahwa populasi yang digunakan merupakan kelompok populasi yang mempunyai jarak genetik yang dekat, berasal dari populasi dengan sumber genetik yang hampir sama. Keempat populasi tersebut diduga memiliki daerah pemijahan yang sama, yaitu di perairan Klaces (Zona Barat) (Saputra, 2005).

KESIMPULAN

Karakter yang paling menentukan untuk membedakan morfologi udang jari jantan adalah panjang ruas kedua (PRD), panjang ruas kelima (PRL), panjang ruas keenam (PRN), panjang badan (PBD), panjang total (PTO), dan panjang telson (TLS), sedangkan pada betina karakter yang paling menentukan adalah panjang ruas kedua (PRD), panjang ruas kelima (PRL), panjang badan (PBD), dan panjang (PTO). Secara keseluruhan karakter morfometrik yang membedakan keempat populasi udang jari meli-

puti karakter panjang ruas kedua (PRD), panjang ruas kelima (PRL), panjang badan (PBD), dan panjang total (PTO).

Sebaran karakter morfometrik individu keempat populasi saling berhimpitan antara satu populasi dengan populasi lainnya. Nilai *sharing component* dalam populasi tertinggi diperoleh pada populasi Motean dan terendah pada populasi Klaces, sedangkan nilai *sharing component* antar populasi tertinggi diperoleh antara Klaces dengan Jojok, dan terendah antara Klaces dengan Motean. Berdasarkan hasil analisis hirarki kluster pada pengukuran karakter morfometrik keempat populasi udang jari mempunyai jarak genetik yang berdekatan.

PUSTAKA

- Chan, T. Y. 1998. *Shrimps and Prawns*. In Carpenter, K. E., V. H. Niem. Eds. *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific*. Vol. 2. Cephalopods, Crustaceans, Holothurians and Sharks. Food and Agriculture Organization of the United Nations Rome.
- Clark, P. F., M. Neale dan P. S. Rainbow. 2001. A morphometric analysis of regional variation in *Carcinus* Leah, 1814 (Brachyura: Portunidae: Carcininae) with particular reference to the status of the two species *C. maenas* (Linnaeus, 1758) and *C. aestuarii* Nardo, 1847. *Journal of Crustacean Biology* 21: 288-303.
- Dall, W., B. J. Hill, P. C. Rothlesberg dan D. J. Sharples. 1990. *The Biology of the Penaeidae*. In: Blaxter, J. H. S., A. J. Southward. Eds. *Advance in Marine Biology* Vol. 27. Academic Press. Harcourt Brace Jovanovich, Publishers. London.
- Djumanto. 1987. *Beberapa Aspek Biologi Udang Peneid yang Tertangkap dengan Alat Pukat Udang di Teluk Bintuni, Teluk Bitsyara-Kaimana, Tanjung Sele, Irian Jaya*. Karya Ilmiah Pada Fakultas Perikanan Institut Pertanian Bogor. 139 hal.
- Dudley, R. G. 2000. *Segara Anakan fisheries management plan*, <http://www.people.cornell.edu/pages/rgd6/PDF/sga-mgmt.pdf> [9 Juni 2006]
- Dworschak, P. C. 1998. Observations on the biology of the burrowing mud shrimps *Callinassa tyrrhena* and *C. candida* (Decapoda: Thalassinidea). *Journal of Natural History* 32: 1535-1548.
- Forbes, A. T. 1973. An unusual abbreviated larval life in the estuarine burrowing prawn *Callinassa kraussi* (Crustacea: Decapoda: Thalassinidea). *Marine Biology* 22: 361-365.
- Imron. 1998. Keragaman morfologis dan biokomia beberapa stok keturunan induk udang windu (*Penaeus monodon*) asal laut yang dibudidayakan di tambak. Disertasi. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lester, L. J. 1983. *Developing selective breeding program for penaeid shrimp mariculture*. *Aquaculture* 33: 41-50
- Karson, M. J. 1982. *Multivariate Statistical Methods: An Introduction*. The Iowa State University Press. Iowa.
- Motoh, H. 1981. *Study on fisheries biology of the Giant Tiger prawns Penaeus monodon in the Philippines*. SEADAC. Technical report no.7.
- Ohtomi, J. dan K. Hayashi. 1995. Some morphological characters of the deep-water shrimp *Plesionika semilaevi* from Kagoshima Bay, southern Japan (Crustacea, Decapoda, Caridea). *Fisheries Science* 61: 1035-1036.
- Rachmawati, R. 1995. *Karakter morfologis dan beberapa varietas ikan gurame (Osphronemus gouramy, Lacepede)*. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 107 hal (tidak dipublikasikan).
- Rowden, A. A dan M. B. Jones. 1994. A contribution to the biology of the burrowing mud shrimp, *Callinassa subterranea* (Decapoda: Thalassinidea). *Journal of the Marine Biology Association of the United Kingdom* 74: 623-635.
- Saputra, S. W. 2005. *Dinamika populasi udang jari (Metapenaeus elegans de Man 1907) dan pengelolannya di Laguna Segara Anakan Cilacap Jawa Tengah*. Disertasi. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Suparyanto, A., T. Purwadaria, dan Subandriyo. 1999. Pendugaan jarak genetik dan factor peubah perbedaan bangsa dan kelompok domba di Indonesia melalui pendekatan analisis morfologi. *Jurnal Ilmu Ternak dan Veteriner*, 4: 80-87.
- Steel, R. G. D. and J. H. Torrie. 1993. *Prinsip dan Prosedur Statistika: Suatu Pendekatan Biometrik*. (Terjemahan oleh Bambang Sumantri). Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 748 hal
- Walpole, R. E. 1995. *Pengantar Statistika*. Eds ke-3. Jakarta. PT. Gramedia Pustaka Utama. 515 hal.
- Brojo, M. 1999. Ciri-ciri morfometrik ikan nila (*Oreochromis niloticus*) strain chitralada dan strain GIFT. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 6: 21 – 38.
- Wardiatno, Y. 2002. *Study on the biology of the ghost shrimp, Nihonotrypaea japonica (Ortmann 1891) (Decapoda: Thalassinidea: Callinassidae), distributed on intertidal sandflats in Ariake Sound, Kyushu, Japan*. PhD dissertation. Graduate School of Marine Science and Engineering, Nagasaki Univ., Japan.
- Zarochman. 2001. *Penataan apung untuk keselamatan udang dalam kawasan Segara Anakan*. *Jurnal Gema Segara Anakan*. Vol. III, Nomor 9. ISSN 1411-1160. PMO/SADP.